N. S.

Arithmeticæ Compendium.

Cui adijcitur

ARITHMETICORVM Ἀναγνώσις

A. G.

M.D.C.XXIII.

ARITHMETIC. N. S. Arithmeticæ compendium; cui adjicitur Arithmeticorum Ἀναμνήσις; A. G. 12mo. *s. l.* MDCXXIII. *The interior, for such a book, is in a remarkable state of preservation. Binding, morocco, by Bedford* ... ...

*** The Letters N. S. signify Nathaniel Simpson; he was of Trinity Coll. Oxon., of which he "became fellow" in 1630. Wood, in his *Athen. Oxon.*, states, that the *Compendium* "was composed purposely for the use of the juniors of the said Coll. but so scarce it is now, that I could never see but one copy." The Letters A.G. affixed to the Anamnesis, signify Alexander Gill, the younger, the son of Milton's schoolmaster, "accounted one of the best Latin poets in the nation" says Ant. à Wood; and assuredly he must have had much confidence in his own skill therein, to have attempted its display, in rendering the rules of Arithmetic easy of remembrance; truly, "he wrote *of* numbers, and the numbers came." This little book not appearing in Professor De Morgan's very interesting "Catalogue of Arithmetical Books" is a strong corroboration of Wood's assertion as to its scarcity; various Catalogues have been searched, but the book has not been discovered therein.

2. 2. 0.

~~Q504.á.a.14.~~

C. 54. f. 1.

N. S.

Arithmeticæ Compendium.

Cui adijcitur

ARITHMETICORVM Ἀναγνώσεις

A. G.

M.D.C.XXIII.

BRITISH
MUSEUM

ARITHMETICA est scientia benè numerandi.

Numerorum notæ sunt decem, 1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 0. quorum priores novem, significativæ, si per se spectentur, seipsas valent: vltima verò, quæ ciphra dicitur, nihil.

Quotiès inter se, et vt sociæ spectantur, earundem valor gradibus distinguitur et periodis.

Gradus est locus simplex, secundum quem eadem nota à seipsâ in proximo loco constitutâ quoad valorem differt.

Ordo locorum à dextrâ incipit: vndè dextimus est primus, in quo nota idem, quod per se, valet; in secundo se deciès, in tertio centies, &c.

Periodus est collectio trium graduum: adeò vt primus sequentis contineat primum antecedentis milliès.

Vsus graduum, et periodorum est huiusmodi:

Quælibet nota secundũ gradus in periodo distinctionem efferatur, habitâq; ratione ad numerum periodorum punctis vel lineolis signatarum, addatur earundem cuiuslibet valor.

Numeratio docet ex duobus datis numeris invenire tertiũ: estq; quadruplex, Additio, Subductio, Multiplicatio, et Diuisio; quæ primò sunt considerandæ in numeris integris, qui integra numerant.

Additio est, quâ dati colliguntur in vnum totum.

In datis vnius notæ sola requiritur exercitatio: si verò dati sint plurium notarum, et locorum, hæc tria obseruentur.

1 Numerus minor scribatur sub maiori, ità vt primus

mus gradus sit sub primo, et defectus locorum, si qui sit, ad sinistram relinquatur.

2 Notæ in quouis loco tanquam solitariæ spectentur, incipiendo à dextrâ.

3 Si ex duobus eiusdem loci additis emergat numerus vnius notæ, sub lineâ ductâ directè scribatur: sin plurium notarum, prima tantum nota scribatur, reliquâ, vel reliquæ suo loco vel locis seruentur addendæ.

Examen fieri potest, licèt non vsq; adeò certum, per abiectionem novenarij è datis, et toto; vt æqualis habeatur residuus: certius verò, vel per subductionem, de quâ proxime; vel conferendo operationem cum superioribus theorematibus.

Subductio est, quâ datorum numerorum minori è maiori sublato habetur reliquus.

In numeris vnius notæ est facilior: in plurium numeris hæc tria obseruentur:

1 Ordo describendi ac procedendi, idem est, qui in Additionis primis duobus theorematibus exprimitur.

2 Reliquus ex vno gradu nunquam excedit novenarium; ideòq; directè est subscribendus lineæ ductæ: aut si notæ sint æquales ciphra.

3 Si particularis nota subducenda excedat superiorem, mutuanda est vnitas è proximo loco, quæ huius loci respectu erit decas; & reseruetur mente, proximo in gradu soluenda, aut minorando superiorem vnitate, aut, quod eodem recidit, augendo inferiorem.

Examen fit, vel additione, vel conferendo operationem cum theorematibus.

Multiplicatio est, quâ numerus in alium ductus exhibet factum, qui ità se habet ad multiplicandum, vt multiplicans ad vnitatem.

In numeris vnius notæ, qui simùl sumpti non superant

rant decē, est facilior: in ijs, qui superant, potest perfici multiplicando in se vtriusq; defectum ad decem, & sumendo tot insuper decadas, quoties simul iuncti superant decennarium.

In numeris plurium notarum hæc quatuor sunt obseruanda.

1 Numeri describendi sunt, vt in additione; & per partes, sinistrorsum procedendum.

2 Tot erunt particulares facti, quot notæ in multiplicante, quorum singulorum primus gradus directè sub proprio factore, post operationem leuiter expungendo, est collocandus.

3 In particulari facto creando, si numerus resultet vnius notæ, subscribendus est: sin plurium, earum prima subscribenda; reliquæ vel reliquæ suis reseruentur locis.

4 Particulares facti in vnum totum factum per *Additionem* sunt colligendi.

Examen habetur per diuisionem, de quâ proximè.

Compendium. Si vterq; vel alter-vter datorum incipiat aut etiam continuetur à ciphris, poterit operatio per solas notas significatiuas perfici, & facto demum tot addendæ sunt ciphræ.

Diuisio est, qua alter datorum diuisus per alterum exhibet quotum, qui ità se habet ad vnitatem, sicut dividendus ad diuisorem.

In numeris vnius notæ, quoniam Multiplicationi est opposita, potest è contrario colligi perfequens theorema:

Si numerus faciat numerum per aliquem, factum dividet per eundem; & è contrà.

In plurium notarum numeris hæc quatuor sunt obseruanda.

1 Diuisor ad sinistram subdiuidendo collocandus, & per partes procedendum est dextrorsùm.

2 Videndum, quoties diuisor totalis, habitâ, si ex pluribus notis constet, omnium ratione, in diuidendo continetur, & quoties partialis (ducto semicirculo) ad dextram scribendus: qui, si diuidendus sit maior, nunquàm tamen superat nouem; si æqualis, aut saltèm non dupla, erit vnitas; si minor, ciphra.

3 Multiplicandus est diuisor per quotum, & factus subducendus è diuidendo, cui vnà cum diuisore liturâ transfixo, ità vt legi adhuc possint, reliquus superscribendus.

4 Diuisor transferendus per vnum gradũ versùs dextrâ, vsq; dum aut diuidendi nil superfit, aut reliquus saltèm minor sit diuisore infrà posito: qui reliquus vnà cum diuisore cõstituit minutiam, de quâ suo loco.

Examen habetur per Multiplicationem.

Compendium. Si diuisor incipiat à ciphris, tot ex diuidendo resecandi sunt gradus, eruntq; minutia; reliquus per reliquum diuidendus.

Ex diuisione oritur distributio numeri, tùm in parem & imparem, tùm in primum & compositum; & in vtrumq; siue per se, siue inter se.

Numerus par est, quem metitur binarius: impar è contrà.

Metiri numerum is dicitur, quo aliquotiès subducto nihil relinquitur.

Par est vel tantùm paritèr par, cujus quævis multitudinis mensura par est per parem: vel tantùm imparitèr par, cujus quævis multitudinis mensura par est per imparem; aut è contrà: vel paritèr & imparitèr par, cujus multitudinis mensura tùm par est, tùm impar per parem.

Numerus per ſe primus eſt menſurabilis tantùm à ſe & vnitate: per ſe compoſitus, etiàm ab alio à ſe, aut pluribus multitudinis numeris.

Vt omnes habeantur numeri, metientes aliquem compoſitum: inuenienda ſunt tùm primi per ſe, metientes, tùm compoſiti, per ſequentia duo theoremata.

1 Si per numeros primos metientes, incipiendo à minimo, diuidatur datus compoſitus, & dati quotus, & quoti dein quotus, quotiès fieri poterit: huiuſmodi diviſores cum vltimo quoto, & vnitate, ſunt omnes numeri per ſe primi, qui metiuntur datum.

2 Si vltimus ex numeris primis ſupra inventis ducatur ſemèl in antepenultimum, & vterq; nec non eorum factus in tertium: atq; ità deinc èps vſq; ad minimum è primis, erunt facti, omnes compoſiti metientes datum.

Ex his eſto conſectarium.

Menſuræ omnes inuentæ ſi incipiendo à minimà digerantur oppoſitæ ſuis quotis, oſtendunt vtrum compoſitum datum aliqua ex inventis menſuris per ſe metiatur, aut etiam aliqua per numerum ex ſe per ſeipſum factum: quarum prior Geometrico vocabulo dicitur latus ſeu radix quadrati, poſterior cubi.

In omnibus exactè ad hanc formam compoſitis valet hæc inventio: atq; hæc quidem ſola in ſimplicioribus, quorum radix eſt vnius notæ.

Si radix quæſita ſit plurium notarum, aut proxima, quæ haberi poteſt, non exactè compoſiti, cæteris neglectis menſuris alitèr etiam per ſequentia eruitur ex datis radicibus vnius notæ.

Vt quadrati radix inueniatur.

1 Numerus datus imparibus locis puncto notetur,

primo, tertio, quinto, &c. adeòq; totin sectiones distinguatur.

2 Sectionis vltimæ diuisor sit eius radix, aut quadrati proximi, qui in eâ continetur: eademq;, quæ ex superioribus datur, quoto inscribatur.

3 Facto, prout in diuisione vulgari, subducto, reliquus, si sit, superscribatur, qui augebit proximam Sectionem.

4 Quoti totius præcedentis duplum sit diuisor notæ intermediæ & non punctatæ: huiusq; quotus, nisi forte sit ciphra (tum enim procedendum ad proximam sectionem) semèl tantùm inscriptus diuidat per se proximam punctatam.

5 Idem fiat in poximâ sectione, & cæteris vniversis: eritq; quotus radix quæsita. Aut si fuerit reliquus, subscripto quoto duplato & vnitate aucto adnectatur, vt minutia: et habetur quàm proximè radix quæsita numeri dati, qui non est exactè quadratus.

Vt radix cubi inueniatur.

1 Datus notetur punctis tertio quouis loco, primo, quarto, septimo, &c. Ità vt sectio quælibet sit trium notarum.

2 Diuisor sectionis sinisterimæ (vndè vt in omni diuisione incipiendum) sit numerus is, qui cubum in eâ proximè contentum per radicem, quæ erit quotus, diuidit. Supponuntur verò dati cubi omnes, quorum radix est vnius notæ, & eorum diuisores; & ex abaco peti possunt, vt in quadratis.

3 Subducto dato cubo, & reliquo supra scripto, totius inventi priùs quoti triplum ponatur sub notâ proximum punctum versùs lævam immediatè attingente, aut si plurium sit notarum (quod & in cæteris subintelligendum) saltèm ejus prima: dèin factus ex

triplo

triplo per eundem quotum ponatur ſub ejuſdem ſectionis tertio gradu, & diuiſor appelletur.

4 Per hunc diuiſorem ſuperiores notæ diuidantur, eâ lege, vt quotum ſumas, ex quo per ſequentem methodum facti procreentur, qui ſuperiores non excedunt. At ſi fieri non poſſit, quoto adijciatur ciphra, & ad aliam procedendum ſectionem.

5 Factus ex partiali, quoto proximè inuento per diuiſorem, atq; ex eodem in ſe ducto per triplum ſuperius, ſub proprijs ſcribatur factoribus; & factus ex toto inuento quoto per ſeipſum ſub notâ punctatâ, ſeu primâ ejuſdem ſectionis: dein collecti in vnum totum ex ſupraſcriptis numeri primò dati ſubducantur.

6 Eadem methodus in cæteris Sectionibus eſt adhibenda, quæ in antepenultimâ: totidemq; in quoto erunt notæ, quòt in dato puncta.

7 Si nil ſuperſit, datus erat perfectè quadratus: ſin verò aliquid ſuperſit, ducatur totus datus in quemlibet aſſumptum numerum (quem tamē expedit latis magnū eſſe) in ſe priùs cubicè multiplicatum, & facti quæratur radix, vt ſuperiùs: quotus enim, ſuppoſito numero priùs aſſumpto, erit minutia quàm proximè oſtendens radicem dati, qui non eſt perfectè cubicus.

Numeri ſunt inter ſe primi, qui nullam habent communem menſuram præter vnitatē: inter ſe compoſiti, quos communiter menſurat numerus aliquis præter vnitatem, aut etiam plures.

E pluribus communibus menſuris Maxima invenitur, ſi duo tantùm dati ſunt numeri, ſubducendo alterum ex altero, & ex ſubducto reliquum quoad fieri poterit: vltimus enim, quo ſubducto nihil relinquitur, eſt quæſitus numerus. Sin tertius ſit datus, hic cum inuentâ priorum communi menſurâ maximâ

ſimi

similiter conferatur, & emerget numerus respectu trium quæsitus: sicut etiam pari ratione, respectu, quot libet, numerorum.

Compendium. Quoniam diuisio est multiplex subductio, licet, quotiès possumus, diuisione vti, & nullâ habitâ quoti ratione, dein progredi.

Per maximam communem mensuram, cui in numeris inter se primis æquivalet vnitas, si duorum numerorum compositorum alter diuidatur, & alter in ejus quotum ducatur, factus erit minimus communitèr à datis diuiduus: qui si cum tertio numero paritèr conferatur, habetur trium datorum minimus communitèr dividuus: atq; ità etiam plurium.

Sequitur numerus fractus, quo numerantur integrorum partes; qui & minutia dicitur.

Huius tradenda notatio, reductio, & numeratio.

Notatur duplici serie interjectâ lineâ ad hunc modum. $\frac{3}{4}$ id est, tres quartæ. Vbi inferior nota dicitur nominator, quià nomen dat, ostendens in quot partes vnitas est secanda: superior verò dicitur numerator, quia nũerat quot partes ità diuisi integri sunt sumendæ. Vtraq; demùm nota terminus appellatur.

Notandum est, quod cum ex diuisione oriantur minutiæ, diuisor erit nominator, reliquus numerator.

Reductio est mutatio terminorum, valore non mutato: estq; multiplex.

1 Reducuntur termini ad notiores, vt eorum cognoscatur valor, multiplicando cognitas alicujus integri partes per numeratorem, & factum diuidendo per nominatorem.

2 Reducuntur termini compositi ad minimos, si diuidantur per maximam eorum communem mensuram, & quoti pro terminis accipiantur.

Quoniam

Quoniam. Termini proportionales ſunt æquales.

3 Reducuntur fractiones diuerſi nominis ad idem nomen, ſumendo nominatorum communem minimum diuiduum pro nomine, & quoti ex hoc & priori nominatore factus per proprium nominatorem pro ſingularum fractionum numeratore.

4 Reducuntur fractiones impropriæ (quarum ſcilicèt nomẽ non ſuperat numeratorem) ad numeros integros, diuidendo numeratorem per nomen: adeo vt quotus det integrum, reliquus, ſi ſit, fractionem.

5 Reducuntur fractiones propriæ ad numeros integros, quotiès multæ dantur cognomines, ſumendo numeratores ſolos, tanquam integros, vice fractionum; quoniàm ſunt proportionales.

6 Reducuntur integri numeri ad fractiones improprias, ſumendo factum à datis integris per datum partium nomen pro quæſitarum partium numeratore.

7 Reducuntur miſti verè (qui ex integris & fractionibus conſtant) ad fractiones improprias ejuſdem nominis, ſi poſt integrorum reductionem additis numeratoribus commune ſupponatur nomen.

Numeratio fractionum requirit vnam aut plures è dictis reductionibus: vt infrà ſpecialiùs monendum.

Additio fractionum cognominum addit numeratores, manente nomine.

Requiritur proindè ſæpè ante additionem tertia reductio, poſt verò quarta.

Subductio fractionum cognominum numeratorem minorem è majore tollit, manente nomine.

Requiritur proindè ſæpè ante ſubductionem tertia reductio, aliquandò ſexta & ſeptima, quotiès vnitas mutuanda, & reſoluenda eſt.

Multiplicatio homogenеorum terminorum vnum in alterum ducit.

Com-

Compendium est duplex.

1 Heterogenei termini, siue earundem partium, siue diuersarum, si sint compositi inter se, reducantur prius ad primos: atq; facti ab heterogeneis erunt primi.

2 Neglectis heterogeneis terminis æqualibus partium multiplicandarum, quoties partim æquales sunt, partim inæquales, per inæquales multiplicatio fiet.

Diuisio alternos terminos multiplicat; aut proiectis partibus integra ipsis proportionalia diuidit.

Adeòq; Compendium est, neglectis nominatoribus, si æquales sint, numeratores dividere.

Reperiuntur etiam fractiones fractionum, de quarum notatione, & reductione dicendum.

Notantur perspicuitatis gratiâ interpositâ particulâ ex, de, &c. vt $\frac{1}{2}$ ex $\frac{1}{4}$ id est dimidium trium quartarum alicujus rei, puta, solidi; vel breuius, neglectâ in posterioribus (quæ diuerso respectu sunt & fractiones & integri numeri) lineâ ex more intercedente: vt $\frac{2}{3}, \frac{3}{4}. \frac{5}{6}$.

Reducuntur ad fractionem vnam, si pro numeratore ponatur factus ex omnium numeratoribus, pro nominatore factus ex nominatoribus: vt in priori exemplo: $\frac{15}{48}$. & per contractionem $\frac{5}{16}$.

Numeri insuper aliqui sunt mixti ex integris & fractionibus vt $3\frac{1}{2}$. in quibus maximi (unt vsus sexta & septima reductio. Sequuntur autem partim analogiam integrorum, partim fractionum.

Huc pertinent Additio & Subductio vulgares: quæ possunt dici multorum mistorum, & fractionum secundariarum adhærentium compendiariæ numerationes.

1 Vtraq; incipiendo à minimis, cognominum numeratorum (nomine eorum neglecto) vnum sub altero scribit.

2 Additio, quoties numeratores collecti æquales

sunt

sunt suo nomini, apponit memoriæ causâ, punctum, aut aliud signum, tot vnitates proximæ seriei majoris nominis appositura; vel totum ex omnibus numeratoribus per nomen diuidens quotum vt antea apponit.

3 Subductio, quoties res exigit, è proximâ serie majoris nominis, vnitatem mutuatur. Reliqua ex analogiâ integrorum facilè colliguntur.

Hactenùs consideravimus numerum absolutè: secunda pars Arithmetices tota versatur in comparationibus.

Comparationis termini sunt vel duo numeri, quorum primus antecedens dicitur, secundus consequens, potestq; dici habitudo seu respectus numeri ad numerum: vel duo respectus, seu habitudines inter diuersos numeros, & dicitur proportio.

Numerus si cum numero æquali conferatur, eorum habitudo æqualitatis dicitur: estq; semper vnica & singularis, vt inter quinq; & quinq;, sex & sex.

Habitudo numeri ad inæqualem inæqualitatis dicitur: estq; vel differentia, quæ est numerus reliquus post subductionem minoris e majori; vel ratio inæqualitatis, de quâ mòx dicetur.

Differentium duorum medius dicitur numerus quilibet majore minor, minore major, extremorum differentiam secans in duas continuas differentias.

Adeoq; si plures dentur medij, totus partialium differentiarum inter hos & extremos, est differentia inter primum & vltimum.

Vt inveniatur medius inter quoscunq; datos extremos, totus ex datis diuidatur per ipsorum numerũ, reliquus est quæsitus: & quidem si duo tantùm dentur, bis secans eorum differentiam.

Si

Si quis extremorum sæpiùs detur, toties eo multiplicato factus addatur.

Numeri, quibus extremi superant medium, aut ab eo superantur, extremorum differentiæ à medio vocantur: Quæ si alternè in extremos ducantur, factorum totus est æqualis facto, per eadem simùl sumptas, ex medio.

Alternatio hæc alligatio dicitur (quamvis generaliori significatu complectatur inuentionem medij) quoniam vnius extremi differentia cum altero extremo quasi ligatur; & quidem si plura sint extrema pro libitu nostro, modò perpetuò ligetur cum aliquo extremo, eoq; ex alterâ parte medij.

Quoties ex vnâ parte medij sunt plura extrema, vnum ex alterâ parte totiès iteretur, vel differentiæ collectæ ad vnum ligentur.

Ratio duorum numerorum est quotus antecedentis per consequentem diuisi.

Si quotus sit vnitas, dicitur ratio æqualitatis, quoniam antecedens & consequens sunt æquales: Si quotus sit major vel minor vnitate, dicitur ratio inæqualitatis; vel majoris, quià antecedens est major consequente, vel minoris, quià est minor consequente.

Omnis ratio majoris inæqualitatis mutato antecedente in consequentem fit ratio minoris inæqualitatis: adeòq; totidem modis hæc, quot illa diuiditur, præponendo cuiuis speciei sub.

Ratio inæqualitatis majoris dicitur simplex, quandò quotus antecedentis per consequentem est vnitas cum adhærente fractione: cujus, ad minimos terminos reductæ, si numerator sit vnitas, vocatur superparticularis; sin numerus multitudinis, superpartiens.

Ratio inæqualitatis majoris dicitur multiplex, quandò

do quotus antecedentis per consequentem est multitudinis numerus : et quidem absolutè, quotiès est exacta, nullâ adhærente fractione.

Si quoto adhæreat fractio, cujus in minimis suis terminis numerator est vnitas, ratio dicitur multiplex superparticularis : sin, cujus numerator est numerus multitudinis, dicitur ratio multiplex superpartiens.

Notantur rationes sæpius per terminos ipsos, quàm per horum quotos : ex. gr. Ratio peripheriæ ad diametrum est, 22. ad 7.

In efferendo rationes per quotos obseruandum est superparticulares recipere initium appellationis à sesqui, finem à nomine partis : superpartientes verò initium à super, medium à numeratore, finem à nominatore partium. (In cæteris nulla est difficultas) sic 5. ad 4. est simplex sesqui quarta; 7. ad 4. simplex supertripartiens quartas; 9. ad 4. dupla sesqui quarta, 11. ad 4. dupla supertripartiens quartas, &c.

Reducuntur more fractionum, sumendo antecedentem pro numeratore, & consequẽtem pro nominatore, ad minimos terminos, & idem nomen.

Numerantur etiam post reductionem ad idem nomen more fractionum, addendo, subducendo, &c.

Proportio est æqualitas habitudinum vnius termini ad alium: adeòq; semper requirit ad minimum quatuor terminos ratione saltèm distinctos.

Si secundus & tertius sint diuersi re termini, est disjuncta proportio: & hæc quidem directa dicitur, quandò ità se habet primus ad secundum, sicut tertius ad quartum: Reciproca verò, quandò vt secundus ad tertium, ita quartus ad primum.

Continua dicitur proportio, in quâ idẽ terminus pro secundo

ſecundo & tertio ſumitur: quod ſi ſæpius, idq; continuè fiat ab aliquo minimo, erit Progreſſio.

Proportio Arithmetica eſt æqualitas differentiarum.

Proportionis Arithmeticæ Diſjunctæ duæ ſunt proprietates.

1 Medius ſimùl vterq; eſt æqualis vtriq; ſimùl extremo.

2 Factus mediorum differt à facto extremorum facto à differentiâ primi & medij per differentiam ejuſdem medij & vltimi.

Proportionis Arithmeticæ continuæ duæ ſunt proprietates è prioribus emergentes.

1 Medius eſt dimidius extremi ſimùl vtriuſq;.

2 Factus à medio per ſeipſum ſuperat factum ab extremis facto à differentijs.

In proportione Arithmeticâ, quæ Progreſſio appellatur, invenienda ſunt duo: Optatus terminus & terminorum omnium Summa.

Totus è primo termino dato, & differentiarum ſummâ (ſiue facto per datam differentiam, ductam in differentiarum numerum, qui terminorum dato numero eſt vnitate perpetuò minor) erit terminus optatus vltimus; adeòq; per Conſectarium.

Si differentiarum ſumma ex vltimo dato termino ſubduçatur, reliquus erit primus optatus: aut ſi hic datus ſubducatur, reliquus erit differentiarum ſumma optata. Terminorum omnium ſummam exhibet factus ex dato terminorum numero per dimidium totius ex primo & vltimo aggregato; vel per hos ſimùl ſumptos ex terminorum numero dimidiato.

Proportio Geometrica eſt æqualitas rationum.

Proportionis Geometricæ diſjunctæ proprietates

ſunt

ſunt duæ.

1 Maximus & Minimus reliquis ſunt majores.

2 Factus à medijs æquatur facto ab extremis, & contrà: adeòq; hinc oritur Aurea regula de inueniendo quarto proportionali è tribus datis.

Factus à tertio per ſecundum ſi diuidatur per primũ, quotus erit quartus quæſitus.

Hujus vis maximè cernitur in ordinatâ, ſiue directâ proportione; cujus eſt proprium, vt inuerti, aut alternari poſſit.

Præcipuè laborandum, vt rectè conſtituatur quæſtio; quam ſemper hîc ingreditur tertius terminus, directè proportionalis.

Ad quæſtionem conſtituendam ſæpè requiritur præparatoria numeratio, ſiue ex primâ parte Arithmeticæ, Additio, Subductio, &c. præſertim verò (quandò primariæ adhærent circumſtantiæ) Multiplicatio, quæ regulam dupli vulgò dictã ſuppeditat tùm directã, tùm reciprocam: ſiue ex ſecundâ reductio rationũ ad alios terminos, aut propter expeditam operationẽ ad minimos; aliquandò etiã Alligatio aut Progreſſio Arithmetica. In quibus exempla plus valent, quàm præcepta.

Vis Aureæ Regulæ obſcurior eſt in proportione reciprocâ propter inordinationẽ terminorum, qui inuertendo ſimul alternantur: adeòq; aliter effertur;

Factus à primo per ſecundum (quire uerâ ſunt medij) ſi per tertium diuidatur, exhibet quartum quæſitum.

In quæſtione proponendâ notandum, quod illi tantùm termini hanc ingrediuntur, quorum quæſitus debet eſſe minor conſequente prioris rationis, etiamſi antecedens ejus ſit major antecedente prioris.

In proportione Geometricâ diſiunctâ, quæ plures habet, quàm quatuor terminos, ideòq; multiplex dicitur,

ſpectatur tùm compoſitio, tùm continuatio.

Compoſitio terminorum eſt, quando, manente proportione, termini homologi inter ſe mutantur per additionem, aut ſubductionem.

Additionis theorema eſt:

Si quotlibet dati numeri proportionales ſint, vt omnes antecedentes ad omnes conſequentes, ſic vnus quiuis antecedentium eſt ad vnum conſequentium.

Hinc fundamentum habet Regula Societatis.

Datis antecedentibus ſeparatis ſecundarium proportionum cum toto conſequentiũ, dantur conſequentes ſeparati, per proportionem totius ex datis antecedentibus additis ad totum conſequentium datum.

In hâc regulâ illud tantum difficile, quòd antecedentes frequentèr implicitè dantur: adeóq; quivis eorum eruendus eſt vel per ſolum ductum vnius numeri dati in ſuum factorem datum, vel per additionem factorum à datis pluribus; vel reductionem ad eundem conſequentem, atq; dein ſumendo antecedentes pro integris per reductionem quintam; vel deniq; per præparatoriam Alligationem.

Subductionis theorema eſt.

Si fuerit, vt totus ad totum, ſic ablatus ad ablatum, erit, vt totus ad totum, ſic reliquus ad reliquum.

Compoſitio proportionum cernitur in earum numeratione; quæ eſt vel Additio, vel Subductio.

Additio duas proportiones conſequentium æqualium addit. *Eius eſt ſequens theorema.*

Si datarum duarum proportionum conſequentes æquales ſint, vt ſumma primorum antecedentium ad primum conſequentem: ſic ſumma ſecundorum antecedentium ad ſecundum conſequentem.

Quarè per Compendium:

Si quatuor numeri proportionales ſint, vt primus & ſecũdus ad ſecundũ, ità tertius & quartus ad quartum.

Subductio, datis duabus proportionibus conſequentium æqualium, alteram è reliquâ tollit.

Theorema eius eſt.

Si datarum duarũ proportionum termini conſequentes æquales ſint, erit, vt differentia primorum antecedentium ad primum conſequentem, ſic differentia ſecundorum antecedentium ad ſecundũ conſequentem.

Quarè per compendium:

Si quatuor numeri proportionales ſint, erit, vt primus ſecundo minutus ad ſecundum, ſic tertius quarto minutus ad quartum.

Continuata dicitur Proportio, quando datarum rationum diſiunctis terminis proportionales alij reſpondent, quorum medius quilibet antecedentem rationẽ cum conſequente continuat.

In vnâ proportione ita ſe habet.

Ductis terminis prioris rationis in antecedentem poſterioris, et terminis poſterioris in conſequentem prioris, factorum medius erit datarum continuator.

In pluribus ſic:

Continuatis duabus rationibus, tertiæ continuandæ antecedens multiplicabit inventos terminos & horum vltimus datos continuandæ: facti enim cum duabus tertiam continuabunt rationem; & ità in infinitum.

In vtriſq;

Inueniuntur minimi continui in datis rationibus, ſumendo terminos minimos, eóſq; multiplicando per proportionales minimos ad præcedentis conſequentem, & continuandæ antecedentem.

Continuatio etiam datur ejuſdem rationis à minimis, eáq; ijſdem terminis manentibus, quouſq; ejus extremi

extremi non ſunt inter ſe primi, per Conſectarium hoc.

Si datæ rationis minimi in ſe ſeorſim ducantur, primuſq; in ſecundum, fient tres datam ſibijpſi continuantes: rurſùs, ſi facti multiplicentur per datum antecedentem, denuòq; vltimus per datum conſequentem, quatuor fient datam rationem continuantes: & ita in infinitum. Compendium:

Ratio ſub-multiplex continuatur in minimis terminis, conſequente ſeipſum, tùm factum à ſe, & ſic continenter multiplicante: multiplex verò è contrà antecedente ſe multiplicante continentèr, &c.

Continuatio rationum continuatarum in aliâ ſerie; aut etiam pluribus dicitur Æquatio: illa ſimplex, hæc multiplex.

Ordinata æquatio eſt, quando continuatæ rationes iterantur eodem ordine; turbata, quando diuerſo.

Vtriuſq; eſt proprietas.

Æquatarum proportionum extremi remotis medijs ſunt proportionales. De Æquatione ſimplici eſt theorema.

Si duo numeri habuerint continuè medios proportionales datis, habebunt medios totidem.

De multiplici in genere eſt theorema.

Differentiæ quòq; inæqualium terminorum æquè ordinantur: in æquatione ordinatâ omnes; in turbatâ, primorum tantùm, & vltimorum.

Multiplex Æquatio trium ſerierum ſpecialiùs eſt conſideranda: in quâ media ſeries ab extremis differt vel eodem modo, ſiue ſuperando, ſiue deficiendo: vel duobus modis, quandò vnam ſuperat, ab alterâ ſuperatur.

Hinc duo oriuntur theoremata:

1 Si media ab extremis vnico differat modo, ita differentia factorum à differentijs vltimorum terminorũ vtriuſq;

vtriſq; extremæ ſeriei, ad vltimum mediæ collatorum, per alternos primos terminos (qui facti dicuntur differentiarum alterni plani) habet ſe ad primum terminū mediæ ſeriei quæſitum, vt earundem differentiarū differentia eſt ad vnum.

2 Si media vtroq; modo differat, ita factorum eorundem totus ad primum mediæ quæſitum ſe habet, vt dictarum differentiarum totus eſt ad vnum.

His nititur præſtantiſſima regula vulgò Falſi dicta:

Poſitis duobus numeris, per quæſtionis partes, à vero quæſito differentibus, extremæ differentiæ arguunt quæſitum. Vbi obſeruandum:

Quòd Æquationis eadem continuatio eſt, etiamſi magnitudine certus terminus interueniat.

Continua Proportio Geometrica dicitur, quando vt primus terminus eſt ad ſecundum, ita ſecundus ad tertium; adeòq; cujus medius bis ſumitur.

Continuæ ſimplicis, quæ tres tantùm habet terminos, proprietates ſunt:

1 Maximus & minimus ſimùl, majores ſunt duplo medij.

2 Factus à medio æquat factum ab extremis.

Hinc deducitur inuentio medij, & tertij proportionalis:

1 Si factum è duobus tertius per ſe diuiſerit, erit duobus datis medius proportionalis.

2 Si primus diuiſerit factum à ſecundo, quotus erit ijs tertius proportionalis. Aut, Si ſecundi quotum, diuiſi per primum, ſecundus multiplicet, factus eſt tertius.

Conſectarium.

Integri proportionales ſunt inter ſe compoſiti: adeóq;. datis duobus inter ſe primis, non quærendus eſt tertius ijs proportionalis,

Pro-

Progressio Geometrica est multiplex continua proportio plures habens, quàm tres terminos.

Continuatio ejus est inuentio tertii proportionalis duobus præcedentibus. Adeoq;

Si penultimus diuidat factum à postremo, quotus erit sequens proportionalis: Vel.

Si postremus diuidat factum à penultimo, quotus erit antecedens proportionalis.

Sub-multiplicis rationis, ab vnitate incipientis, optatus terminus habetur per Compendium.

Si terminis Geometricæ Progressionis, omissâ vnitate, supernotentur termini progressionis Arithmeticæ ab vno per differentiam vnius; factus à duobus Geometricis erit progressionis suæ terminis vno loco remotior, quàm ostendit totus Arithmeticorum, factoribus respondentium.

In termino longiùs remoto hæc inuentio gradatim repetenda est.

Summa terminorum omnium inuenitur per sequens theorema:

Si tollatur primus è secundo, & vltimo, erit, vt reliquus secundi ad primũ, sic reliquus vltimi ad omnes vltimum præcedentes. Quare:

Datis primo, secundo, & vltimo, datur Summa progressionis: quià tres potestate dantur proportionales, vndè per Aurcam Regulam licet inuenire quartum, qui vltimo additus exhibet Summam.

Compendium: Si vltimus subduplæ, minutus primo, sibijpsi addatur, totus erit Summa, vel:

Si vltimum sequens minuatur primo, reliquus erit Summa.

FINIS. *N. S.*

ARITHMETICORVM Αναγνῶσις

SErmo est de numeris, numeris componimus illum:
Nec cifra (o) est proprio deiciendа loco.

Notatio.

Si loca dextra loci denâ ratione sinistri (dabunt.
Excedant, numerum quemlibet ista (1.2.3.4.5.6.7.8.9.)

Additio.

Adde omnes serie sub eâdem, dena reseruans;
Idq; notes Digito quod minus Articulo.

Subductio.

Ex supero inferius Subduc, reliquumq; notato:
Si minor est superus, sumis ab ante decem.

Multiplicatio.

Inferior superum per singula Multiplicabit:
Adde omnes, numerum quem cupis inde vides.

Diuisio.

Dic quot, multiplica, subduc, transferq; secantem.
Diuisi quotiens dat tibi particulas.

Radix quadrata.

Extractâ Radice, duplum inter puncta repone;
Diuide, bis quotiens scribere iussit opus.

Acies oblonga.

Ad numerum addatur quævis propertio; radix
Frons, scindens primum, dat tibi quale latus.

Radix cubica.

Extrahe Radicem, tripla, subiungito puncto;
Ex his productum siste sinisteriùs.
Dic quot, multiplica, quotientis quadra triplato
Ducatur, cubum det quotus hisce suum.

Minuta.

Reduc fracta fractorum.

Fractorum partes per se ducantur in vnum:
Proueniunt summæ partibus inde pares.

Vnus denominator.

Si commune duûm velles producere nomen,
In se ducta dabunt inferiora duo.
Inferiora duo transuersim multiplicata,
Dant numeratores quos super esse decet.

Fractorum valor.

Sit prior inferior, superus sit tertius, alter
Integri partes, quartus ab inde Valor.

Additio, & Subductio.

Addas, aut demas, sit quod denominat vnum,
Per numeratores conficiatur opus.

Multiplicatio, & Diuisio.

In se duc partes: at si Diuiseris, opto
Vt Diuisoris sit super inferior.

Regulæ.

Regula trium.

Tertius in numerum pertranseat ordo secundum;
Primus, productum per sua membra secet.

Regula euersa.

Ducito per primum versa ratione secundum;
Defectusq; modum tertius inde dabit.

Regula societatis.

Singula pro socijs in totam collige summam,
Alter sit reditus, totidq; summa prior.

13 MAI 61

Regula societatis, vbi temporis diuersa ratio.

Multiplica summas, ratio si temporis impar
Per tempus, totum tertius est numerus.

FINIS. A. G.